

⑤1

Int. Cl. 2:

**B 61 F 5/30**

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 26 44 964 A 1**

①1

# **Offenlegungsschrift 26 44 964**

②1

Aktenzeichen:

P 26 44 964.9

②2

Anmeldetag:

6. 10. 76

④3

Offenlegungstag:

13. 4. 78

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

⑤4

Bezeichnung:

Achsabfederung für Schienenfahrzeuge

⑦1

Anmelder:

Clouth Gummiwerke AG, 5000 Köln

⑦2

Erfinder:

Constable, Alan Douglas, Derby (Großbritannien)

**DE 26 44 964 A 1**

## Patentansprüche:

1. Achsabfederung für Schienenfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Rahmen (4) des Schienenfahrzeugs oder eines Drehgestells und dem Achslagergehäuse (1) der Radsätze mindestens eine Gummifeder (8) und mindestens eine Schraubenfeder (9) angeordnet sind, wobei die Gummifeder (8) aus einem Dorn (11) und einem Gehäuse (12) mit einem dazwischen angeordneten Gummiring (10) besteht.
2. Achsabfederung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Dorns (11) und der Innenraum des Gehäuses (12) der Gummifeder (8) zylindrisch ausgebildet sind.
3. Achsabfederung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Dorns (11) und der Innenraum des Gehäuses (12) der Gummifeder (8) konisch ausgebildet sind.
4. Achsabfederung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Gummifeder (8) und je eine Schraubenfeder (9) koaxial zueinander angeordnet sind.

5. Achsabfederung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) der Gummifeder (8) an seinem oberen Ende mit einem Flansch (14) versehen ist, gegen den sich das obere Ende der Schraubenfeder (9) abstützt.
6. Achsabfederung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Achslagergehäuse (1) mit einem ringförmigen Ansatz (13) versehen ist, der das untere Ende der Schraubenfeder (9) umgreift.
7. Achsabfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der oberen Stirnfläche des Dorns (11) und dem Rahmen (4) des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells eine weitere Gummifeder (20) angeordnet ist.
8. Achsabfederung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf jeder Seite des Achslagers je eine Gummifeder (8) und je eine Schraubenfeder (9) in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells symmetrisch angeordnet sind.

9. Achsabfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Achslager (35) auf einem sich längs des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells erstreckenden Arm (33) angeordnet ist, dessen eines Ende an dem Rahmen (32) des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells mittels eines Zapfens (34) drehbar gelagert ist, und zwischen dessen anderem Ende und dem Rahmen (32) eine Gummifeder (8) und eine Schraubenfeder (9) angeordnet sind.
10. Achsabfederung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gummifeder (8) und die Schraubenfeder (9) mit Abstand voneinander angeordnet sind.
11. Achsabfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Achslager (35) auf einem sich längs des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells erstreckenden Arm (33) angeordnet ist, dessen eines Ende an dem Rahmen (32) des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells mittels eines Zapfens (34) drehbar gelagert ist, und zwischen dessen anderem Ende und dem Rahmen (32) eine Gummifeder (8) angeordnet ist, und daß unmittelbar über dem Achslager (35) eine Schraubenfeder (9) angeordnet ist.

12. Achsabfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Achslager (35) auf einem sich längs des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells erstreckenden Arm (33) angeordnet ist, dessen eines Ende an dem Rahmen (32) des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells mittels eines Zapfens (34) drehbar gelagert ist, und zwischen dessen anderem Ende und dem Rahmen (32) eine Schraubenfeder 9 angeordnet ist, und daß unmittelbar über dem Achslager (35) eine Gummifeder (8) angeordnet ist.

809 815/00-26

Clouth Gummiwerke Aktiengesellschaft  
Niehler Straße 92 - 116, 5000 Köln 60

2644964

5

Köln, den 4. Okt. 1976  
H/St.  
A 276

Achsabfederung für Schienenfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Achsabfederung für Schienenfahrzeuge mit zwei oder mehr Achsen. Die Erfindung findet Anwendung als Federungsvorrichtung zwischen den Radsätzen und dem Rahmen eines Fahrzeugs ohne Drehgestell und als Primärfederung zwischen den Radsätzen und dem Rahmen eines Drehgestells. Die Erfindung findet sowohl bei Triebwagen als auch bei Anhängern Anwendung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Achsabfederung zu schaffen, die folgende Anforderungen erfüllt:

1. Ermöglichung einer vertikalen Flexibilität von vorherbestimmbarer Steifheit, bei gleichzeitiger Reduzierung der Übertragbarkeit von Bewegungen zwischen dem Radsatz und dem Rahmen, so daß die vertikale Fahrqualität des gesamten Fahrzeugs verbessert wird.

2. Es muß sichergestellt sein, daß das Fahrzeug in der Lage ist, einem gewundenen Schienenverlauf zu folgen, ohne daß die Gefahr des Entgleisens besteht.
3. Die Radsätze innerhalb des Rahmens müssen so festzusetzen sein, daß sie auf Quer- und Längskräfte mit einem dynamischen Verhalten so reagieren, daß eine Instabilität des Drehgestells vermieden wird.

Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht in erster Linie darin, daß zwischen dem Rahmen des Schienenfahrzeugs oder eines Drehgestells und dem Achslagergehäuse der Radsätze mindestens eine Gummifeder und mindestens eine Schraubenfeder angeordnet sind, wobei die Gummifeder aus einem Dorn und einem Gehäuse mit einem dazwischen angeordneten Gummiring besteht. Dadurch bewirkt die relative vertikale Bewegung zwischen dem Rahmen des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells und dem Achslagergehäuse eine Schubspannung in dem Gummiring der Gummifeder sowie ein Entlangrollen des Gummirings an den angrenzenden Flächen des Dorns und des Gehäuses der Gummifeder; ferner bewirkt die Gummifeder eine radiale Steifheit, so daß die relativen Bewegungen zwischen dem Rahmen des Schienenfahrzeugs bzw. des Drehgestells und dem Achslagergehäuse in horizontaler Ebene (d. h. in Quer- und in Längsrichtung des Fahrzeugs bzw. des Drehgestells) eingeschränkt werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Achsabfederung gemäß der Erfindung ist in der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele beschrieben. Hierin zeigt:

- Fig. 1        ein Primärfederelement, teils in Vorderansicht, teils im Schnitt, das bei vertikaler Beanspruchung eine lineare Kennlinie hat;
- Fig. 2        ein anderes Primärfederelement in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1, das bei vertikaler Beanspruchung eine progressive Kennlinie hat;
- Fig. 3        die Kennlinie der Gummifeder und der Schraubenfeder der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Federelemente sowie die Kennlinie des gesamten Federelements;
- Fig. 4        eine Abwandlung des in Fig. 1 dargestellten Federelements;
- Fig. 5 bis 7   mehrere weitere Federelemente.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Federelement zwischen dem Achslagergehäuse 1, das mit Stützwänden 2 und einem zylindrischen Raum 3 für das nicht dargestellte Achslager versehen ist, und dem Rahmen 4 eines Fahrzeugs oder eines Drehgestells angeordnet. Um vertikale Durchbiegungen zu dämpfen, ist zwischen dem Achslagergehäuse 1 und dem Rahmen 4 ferner ein Flüssigkeitsdämpfer 5 vorgesehen. Das Federelement



besteht aus zwei gleichen Federeinheiten 6 und 7, die symmetrisch auf beiden Seiten des Achslagergehäuses 1 montiert sind. Jede dieser Federeinheiten umfaßt eine Gummifeder 8 und eine Schraubenfeder 9. Die Gummifeder 8 besteht aus einem Gummiring 10, der auf einem zylindrischen Dorn aufgebracht ist und sich innerhalb eines zylindrischen Gehäuses befindet. Die Schraubenfeder 9 ist um das Gehäuse 12 herumgewunden und stützt sich mit seinem unteren Ende auf das Achslagergehäuse 1 ab. Das Achslagergehäuse 1 hat einen ringförmigen Ansatz 13 für die Fixierung des unteren Endes der Schraubenfeder 9. Mit ihrem oberen Ende stützt sich die Schraubenfeder 9 gegen einen Flansch 14 des Gehäuses 12 ab und drückt dadurch das Gehäuse 12 gegen den Rahmen 4. Die Sicherung des Gehäuses gegen Querbewegungen wird durch einen ringförmigen Ansatz 15 an dem Gehäuse 12 erreicht, der in eine in dem Rahmen 4 vorgesehene Bohrung eingreift. Die Außenwandung des Gehäuses 12 dient als Führung für die Schraubenfeder 9.

Das Federelement ist in Fig. 1 in dem Zustand dargestellt, in dem es sich bei Leergewicht des Wagens befindet. In diesem Zustand steht der Gummiring bis zu einem vorher bestimmten Grade unter einer Vorspannung durch eine Verformung, die während des Einbaus zwischen dem Dorn 11 und dem Gehäuse 12 bewirkt worden ist. Im unverformten Zustand ist der Querschnitt des Gummirings kreisförmig oder elliptisch. Die Verformung bewirkt ein Verflachen des Querschnitts, wobei aber eine im wesentlichen elliptische Form beibehalten wird. Die Verformung ist derart, daß der Gummiring 10

an dem Außenmantel des Dorns 11 und in dem Innenraum des Gehäuses 12 nicht gleiten kann. So bewirkt die relative vertikale Bewegung zwischen Dorn 11 und Gehäuse 12, daß der Gummiring an dem Außenmantel des Dorns 11 und an der Wandung des Gehäuses 12 abrollt. Außerdem bewirkt der Grad der Verformung den gewünschten Vertikal-schub und die radialen Kompressionseigenschaften.

Bei Einsatz des Federelementes gemäß Fig. 1 wird die Vertikal-last hauptsächlich von der Schraubenfeder 9 getragen, die den gewünschten Grad an Vertikalspielraum zwischen dem Drehgestell-rahmen und dem Radsatz geben soll. Die Schubsteifheit der Gummifeder 8 trägt zur vertikalen Federsteifheit bei, aber nur zu einem geringen Anteil. Das vertikale Nachgeben wird hauptsächlich durch den Flüssigkeitsdämpfer 5 gedämpft, aber es ist vorgesehen, daß die Gummifeder 8 einen geringen, aber wichtigen Beitrag zur Vertikaldämpfung leisten wird, was im Falle eines Versagens des Flüssigkeitsdämpfers 5 von Bedeutung sein könnte.

Den Längs- und Querkräften wird durch die Gummifeder 8 entgegen-gewirkt, die eine Radialsteifheit aufrechterhält, während sie sowohl statische als auch dynamische Vertikaldurchbiegungen aufnimmt. Der Gummiring 10 ist so konstruiert, daß eine aus-reichend große Radialsteifheit erreicht wird, entsprechend dem Wert, der durch eine theoretische Studie der Querdynamik des Fahrzeugs ermittelt wurde. Obwohl der optimale Wert dieser Radialsteifheit für verschiedene Fahrzeuge unterschiedlich

809815/0026

sein wird, kann die gleiche Feder bei verschiedenen Fahrzeugen eingesetzt werden, um eine nahezu optimale Radialsteifheit zu erreichen. Die benötigten unterschiedlichen Vertikalfedersteifen können dann durch die Wahl der richtigen Schraubenfeder erreicht werden.

Die Grundkonstruktion des in Fig. 2 dargestellten Federelementes ist die gleiche wie die des in Fig. 1 dargestellten Federelements. Die in Fig. 2 dargestellten Teile des Federelements sind daher mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie die entsprechenden Teile des Federelements gemäß Fig. 1.

Der Unterschied zwischen den Federelementen gemäß den Fig. 1 und 2 liegt in der Konstruktion der Gummifeder 8, und zwar sind der Außenmantel des Dorns 11 und der Innenraum des Gehäuses 12 konisch ausgebildet, so daß die Federkennlinie der Gummifeder 8 progressiv ansteigt, wenn sich der Dorn 11 tiefer in das Gehäuse 12 hineinbewegt.

In Fig. 3 sind eine lineare Kennlinie a der Schraubenfeder 9, eine nicht lineare Kennlinie b der Gummifeder 8 und eine sich aus der Kombination der Schraubenfeder 9 mit der Gummifeder 8 ergebende Kennlinie c dargestellt. In den betreffenden Diagrammen ist jeweils auf der Ordinate die Federkraft F und auf der Abszisse/jeweils der Federweg f aufgetragen.

Wie in Fig. 4 gezeigt, kann das Federelement gemäß Fig. 1 auf einfache Weise modifiziert werden, um eine progressive sich verändernde Federsteifheit zu erhalten, und zwar durch Hinzufügen einer Gummifeder 20, die in geeigneter Weise am Rahmen 4, beispielsweise durch ein Blech 23, das mit dem zylindrischen Ansatz 15 verschraubt ist, befestigt ist. Auf Vertikalabbiegungen des Federelements wirkt die Feder 20 durch Kompression ein, durch die sie an das freie obere Ende des Dorns 11. Zu diesem Zweck ist der Dorn 11 mit einer angeschraubten Platte 21 versehen.

Wie aus den Fig. 5 bis 7 hervorgeht, ist es nicht erforderlich, jeweils zwei Federeinheiten zwischen dem Rahmen und dem Achslagergehäuse vorzusehen. Es ist auch nicht erforderlich, die Gummifeder 8 innerhalb der Schraubenfeder 9 anzuordnen.

Die Fig. 5 und 7 zeigen Drehgestelle mit weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung, bei denen zwischen den Radsätzen 31 und dem Rahmen 32 eines Fahrzeugs oder eines Drehgestells Federelemente montiert sind. Bei diesen Ausführungsbeispielen ist das Achslager 35 auf einem sich längs des Fahrzeugs bzw. des Drehgestells erstreckenden Arm 33 angeordnet, dessen eines Ende in dem Rahmen 32 mittels eines Zapfens 34 drehbar gelagert ist und zwischen dessen anderes Ende und dem Rahmen 32 die Federeinheit angeordnet ist.

In Fig. 5 sind die Gummifeder 8 und die Spiralfeder 9 koaxial angeordnet wie in Fig. 1. In Abb. 6 ist die Schraubenfeder 9 unmittelbar über dem Achslager 35 montiert und die Gummifeder 8 an der Außenseite des Achslagers 35. In Fig. 7 ist die Gummifeder 8 unmittelbar über dem Achslager 35 montiert, während die Schraubenfeder 9 an der Außenseite des Achslagers 35 angeordnet ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Primärfederungsvorrichtungen liegt darin, daß diese allen Anforderungen einer Primärfederung in einer sehr einfachen Ausführungsform gerecht werden, mit einer minimalen Anzahl von Teilen, und ohne den Einsatz von spannungserhöhenden Nebenvorrichtungen an Teilen des Drehgestellrahmens. Außerdem tritt keine Reibung auf, so daß außer den üblichen Inspektionen der Federung keine Wartung erforderlich ist. Im Falle von defekten oder beschädigten Teilen ist leicht Ersatz zu beschaffen, indem ein neues Federelement eingebaut wird. Die Gummifeder kann so ausgelegt werden, daß sie im Falle eines Schraubenfederausfalls sowohl in Längs- als auch in Querrichtung einen Stoßabfang bietet.

13  
Leerseite

17.

2644964

Nummer:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

26 44 964

B 61 F 5/30

6. Oktober 1976

13. April 1978

Fig. 1

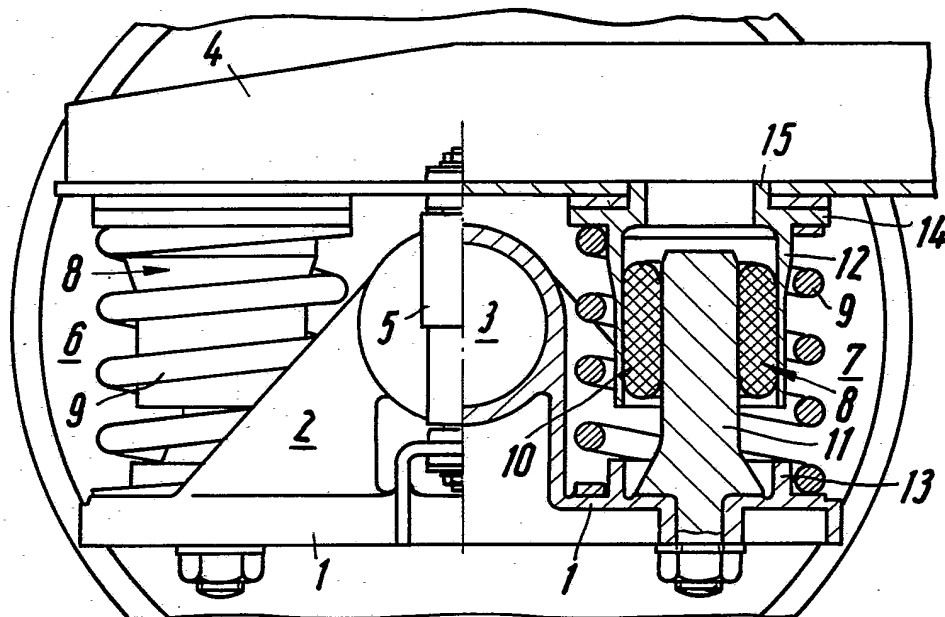
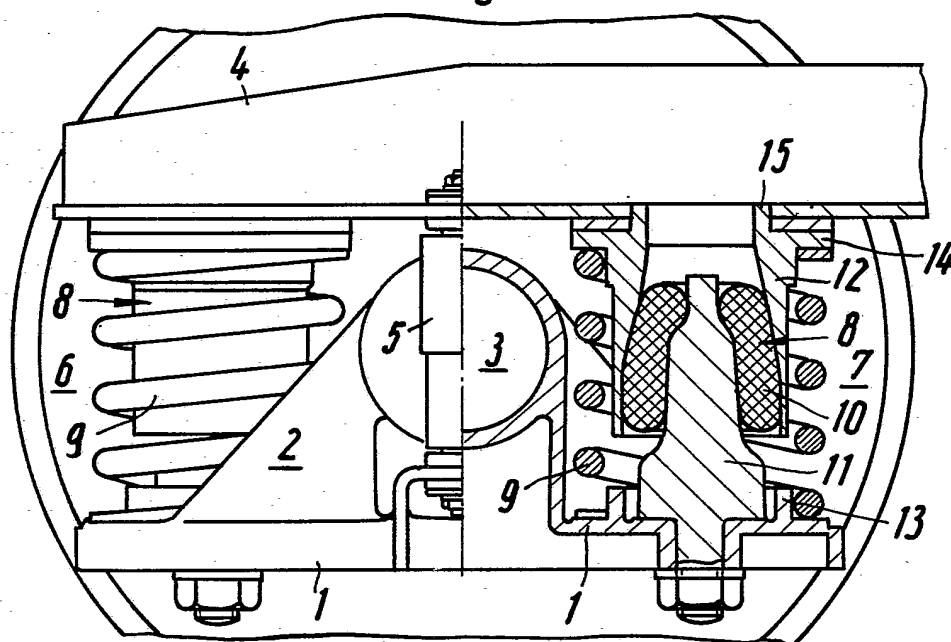


Fig. 2



809815/0026

A 276

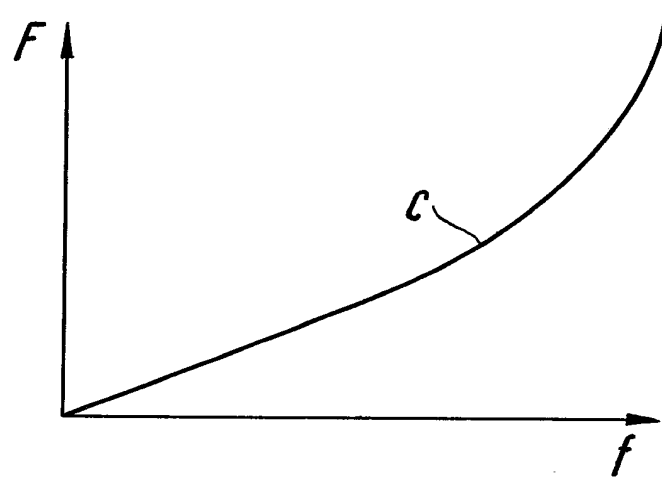
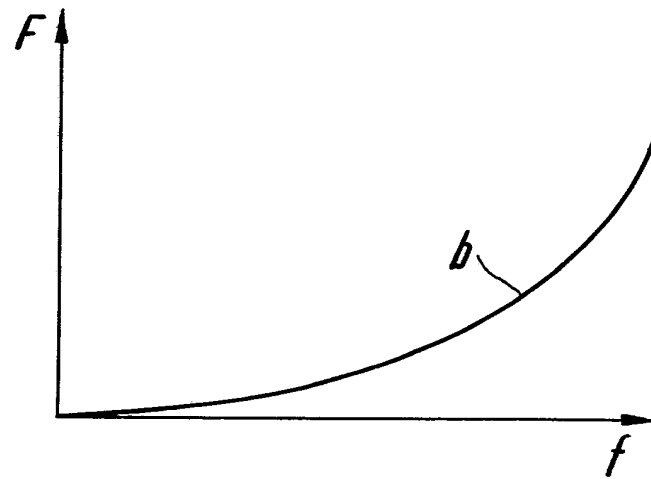
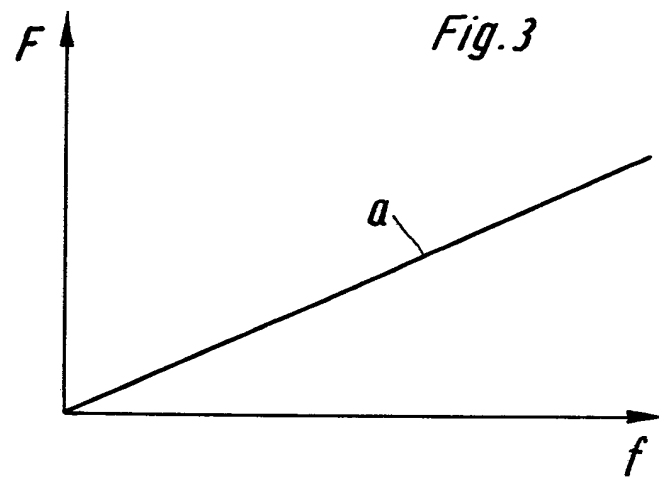




Fig. 4

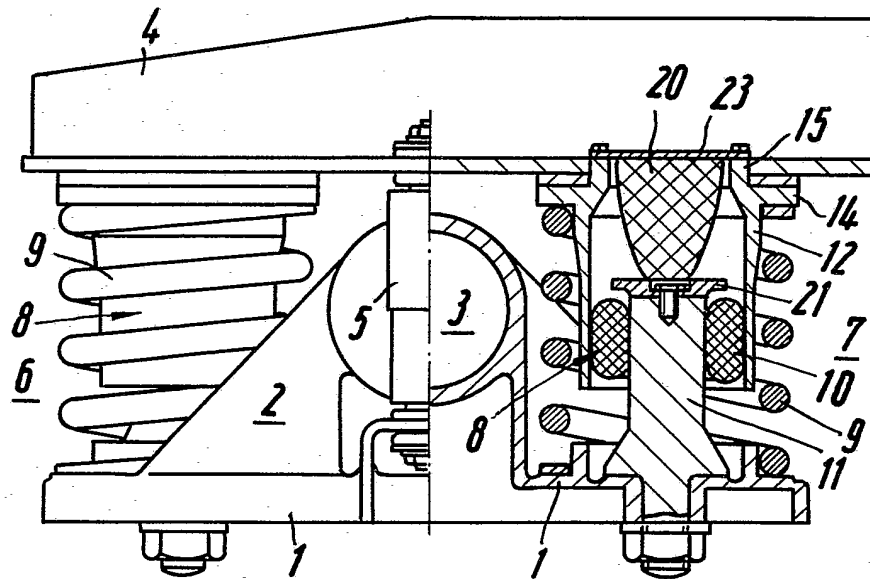
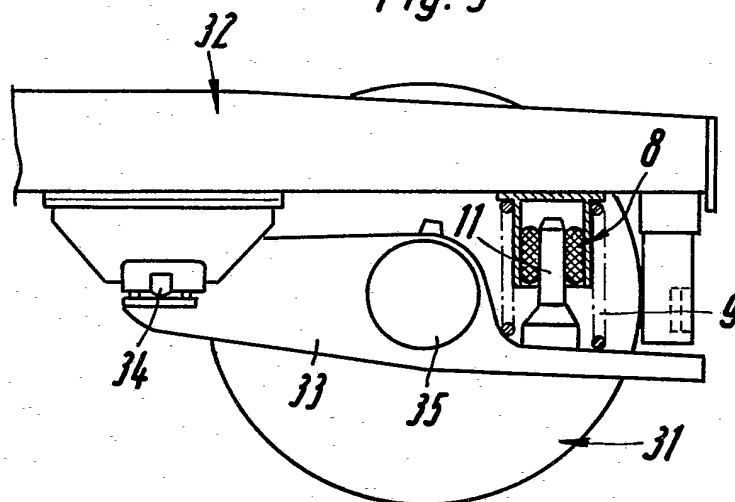
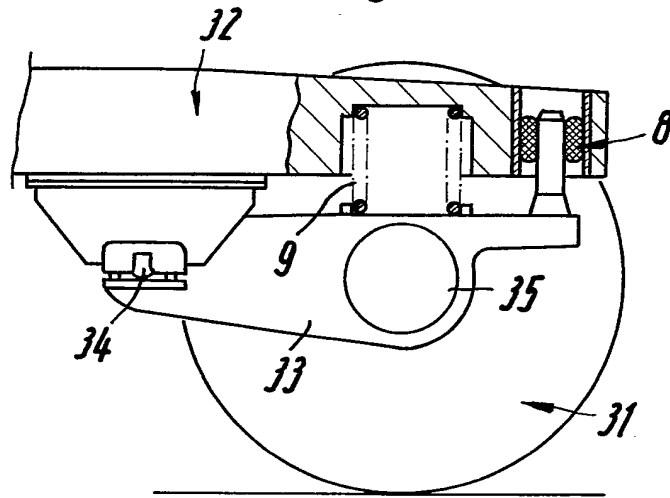


Fig. 5



*Fig. 6*



*Fig. 7*

